

Faculdade de
Tecnologia
Senac Pelotas

Cursos Superiores
de Tecnologia

Fundamentos de redes de computadores

Prof. ME Wagner Loch



Introdução

O que é Internet ?

É uma rede mundial de computadores, infraestrutura de rede que provê serviços para aplicações distribuídas pelo mundo. Composta por milhares de hardware e software.

- Características:
 - Hosts (*Computador Pessoal, Impressora, TV, Smartphone, Tablet, etc*)
 - Enlaces (*links de comunicação*)
 - Taxa de transmissão (*bits/seg*)
 - Pacotes
 - Comutadores de pacotes
 - Roteadores e Switches
 - Rota
 - Protocolos
 - ISP (*Provedor de Serviços de Internet*)
 - Padrões da Internet

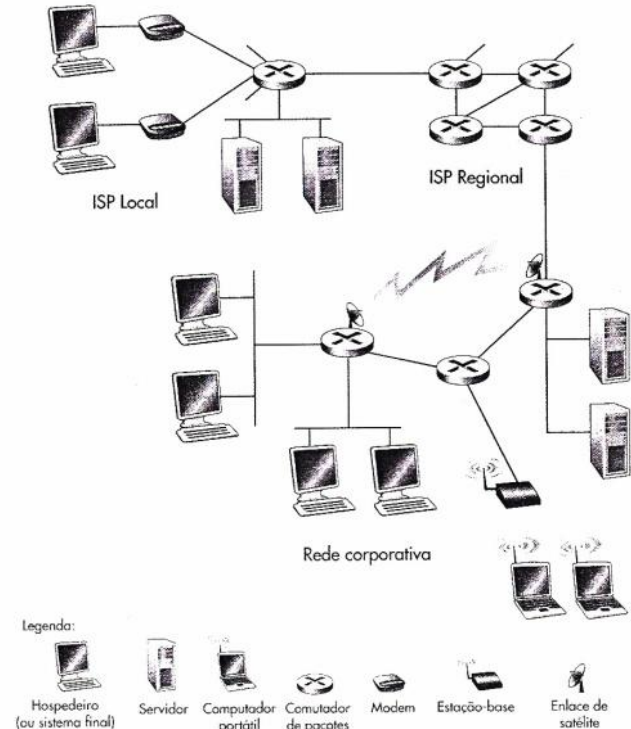


Figura 1.1 Alguns componentes da Internet

Introdução

Padrões da internet

- IETF (*Força de Trabalho da Engenharia de Internet*)
instituição que especifica os padrões que serão implementados e utilizados em toda a internet.
- RFC *Request for Comments* (*Pedidos para Comentários*)
documentos técnicos

Se um padrão se torna obsoleto e mudanças são necessárias, é gerado um outro arquivo chamado Request for Change, onde pessoas que possuem o conhecimento necessário sobre o assunto oferecem soluções para o problema proposto. Caso seja aprovado pelo Comitê, esse documento se torna uma nova RFC, com uma numeração diferente da original que não é excluída, ficando disponível para consulta.

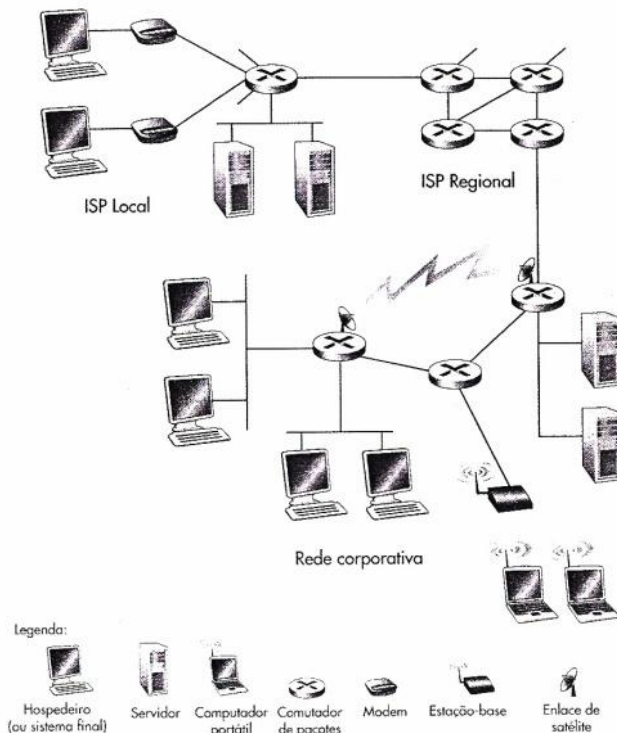


Figura 1.1 Alguns componentes da Internet

Introdução

Protocolos

É um elemento que define o formato e a ordem das mensagens trocadas entre duas ou mais entidades comunicantes, bem como as ações realizadas na transmissão e/ou no recebimento de uma mensagem ou outro evento.

Exemplo: uma conversa entre duas pessoas.

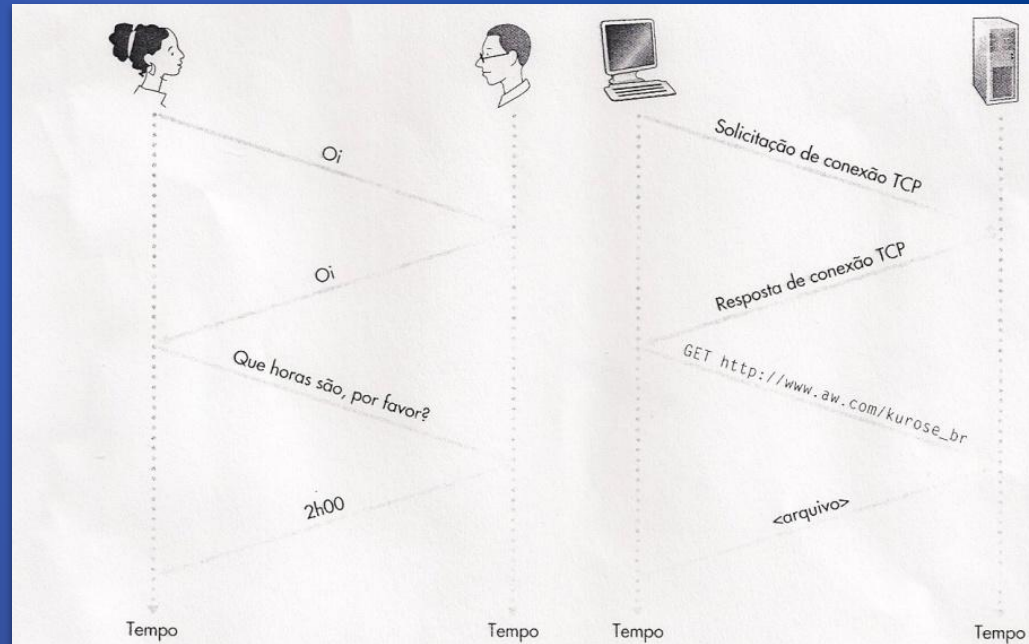


Figura 1.2 Um protocolo humano e um protocolo de rede de computadores

Introdução

Protocolos

Existem três elementos-chave que definem os protocolos de rede. São eles:

- **sintaxe:** representa o formato dos dados e a ordem pela qual eles são apresentados;
- **semântica:** refere-se ao significado de cada conjunto sintático que dá sentido à mensagem enviada;
- **timing:** define uma velocidade aceitável de transmissão dos pacotes.

1 palavras existentes em uma língua

2 interpretação das frases

3 tempo para formular e compreender a frase

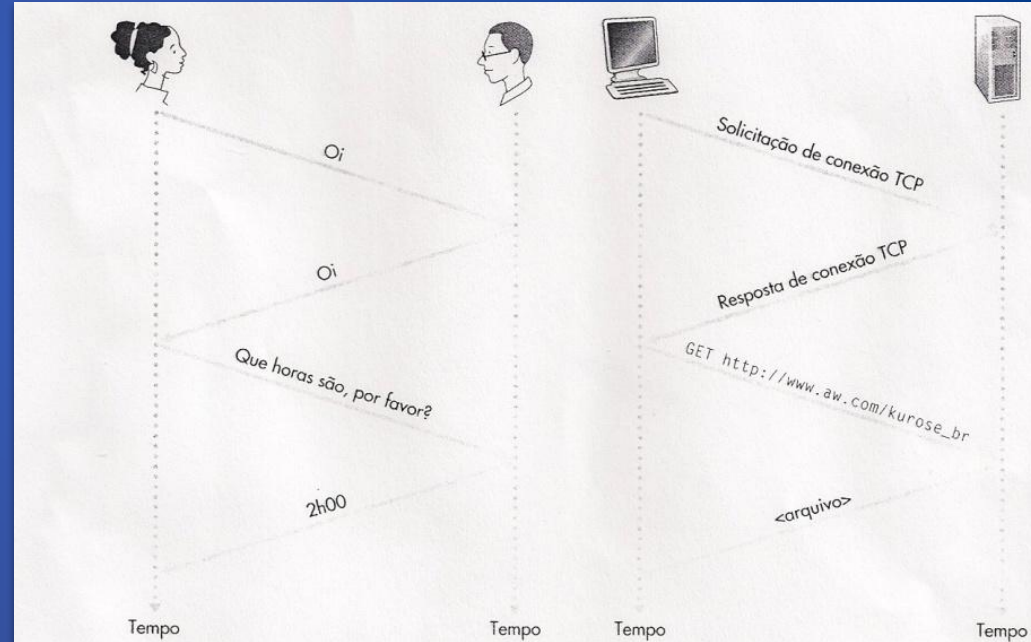


Figura 1.2 Um protocolo humano e um protocolo de rede de computadores

Introdução

Protocolos

Os tipos de protocolos de rede são divididos de acordo com a sua natureza do serviço disponibilizado. E também em qual **camada** de profundidade estão localizados **na rede** de internet.

Essas camadas, junto com alguns **exemplos de protocolos**, são:

- **Camada de Aplicação:** WWW (navegação web), HTTP, SMTP (emails), FTP (transferência de arquivos) e SSH. Usada pelos programas para enviar e receber dados de outros programas pela própria internet.



TCP, UDP, SCTP

- **Camada de Transporte:** TCP, UDP e SCTP. Para transporte de arquivos recebidos da camada anterior. Aqui acontece a organização e a transformação deles em pacotes menores, que serão enviados à rede.

Introdução

Protocolos

Os tipos de protocolos de rede são divididos de acordo com a sua natureza do serviço disponibilizado. E também em qual **camada** de profundidade estão localizados **na rede** de internet.

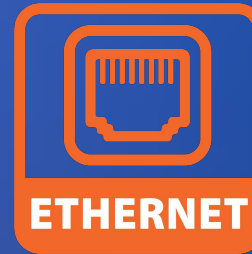
Essas camadas, junto com alguns **exemplos de protocolos**, são:

- **Camada de Rede:** IP (IPv4 e IPv6).

Os arquivos empacotados na camada anterior são recebidos e anexados ao IP da máquina que envia e que recebe os dados. Daqui, são enviados pela internet usando a próxima camada.

Ipv4: 191.232.240.250
Ipv6: 2804:0:2010:160::80

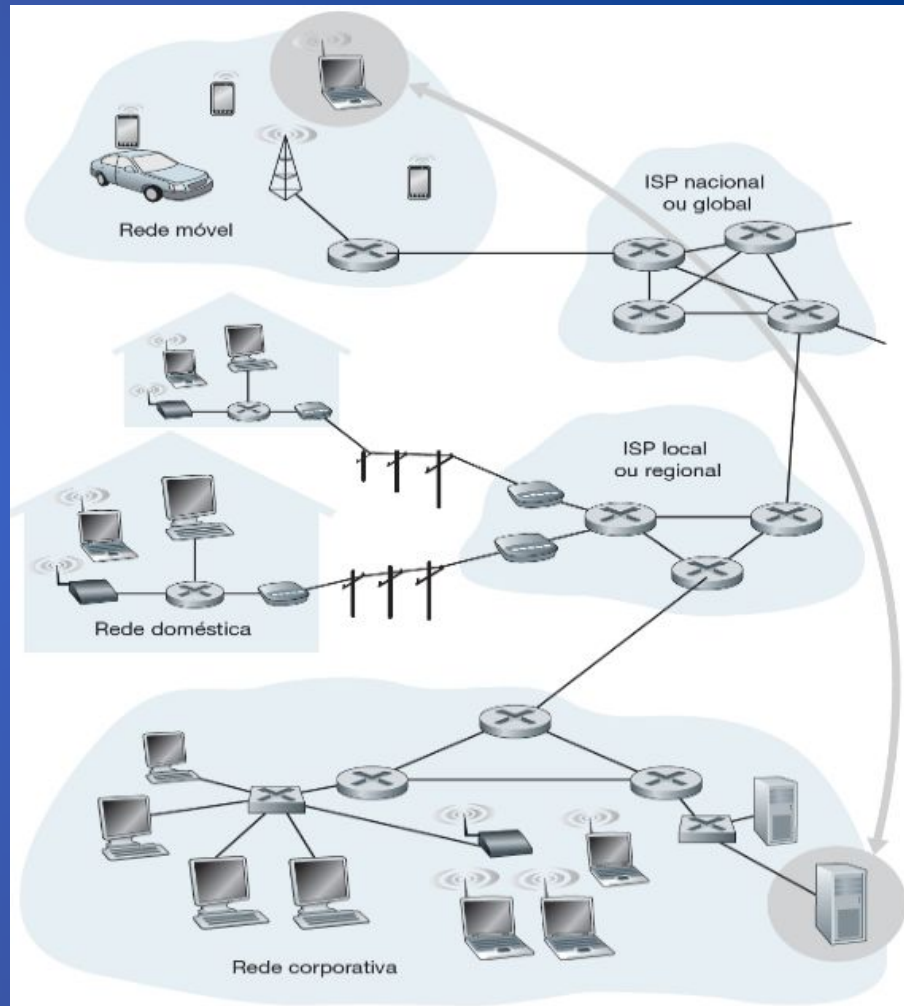
- **Camada de Física:** Ethernet e Modem. É a camada que executa o recebimento ou envio de arquivos na web.



Introdução

Periferia da Rede

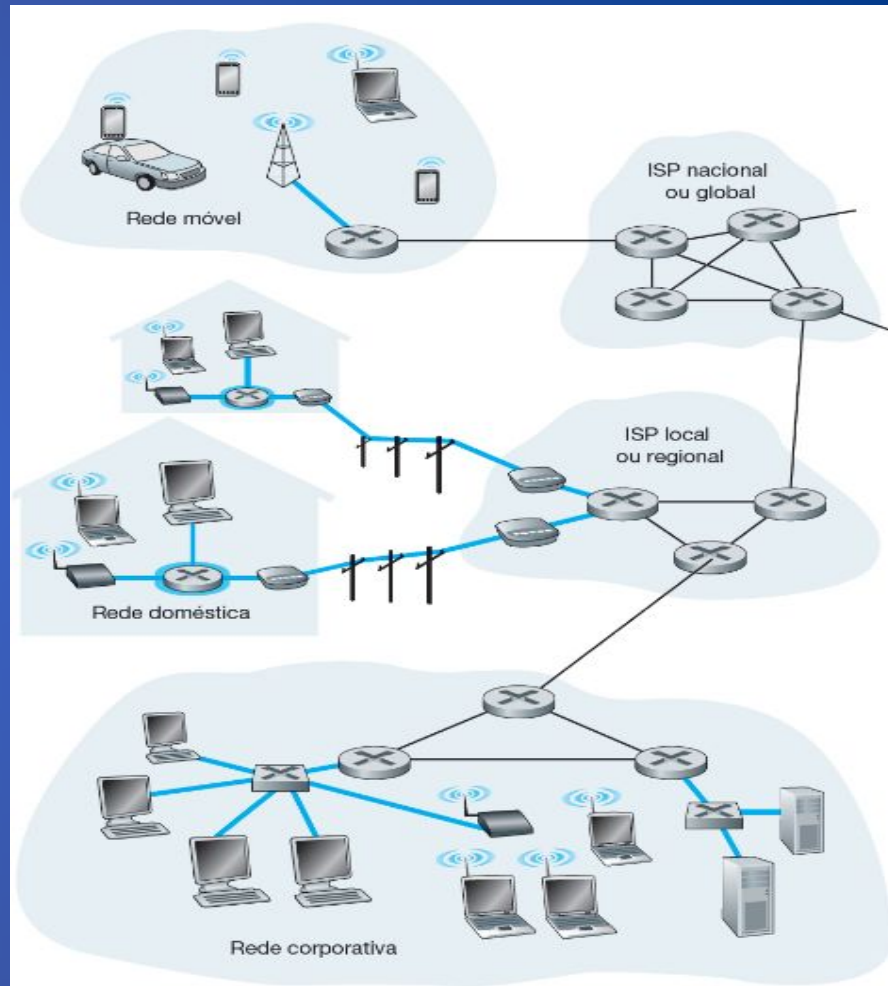
- Sistemas finais (hosts):
 - Rodam programas de aplicação, localizam-se na “borda da rede” (Ex.: *WWW, e-mail*)
- Modelo cliente/servidor
 - O host cliente toma a iniciativa fazendo pedidos, são atendidos pelos servidores (Ex.: *cliente Web Client (browser)/servidor, cliente/servidor de e-mail*)
- Modelo peer-to-peer (P2P):
 - uso mínimo (ou nenhum) de servidores dedicados (Ex.: *Torrent*)



Introdução

Redes de Acesso

- Rede física (Enlaces físicos) que conecta um **sistema final** ao primeiro roteador de um caminho partindo de um sistema final até outro qualquer (“roteador de borda”).
- Como conectar o sistema final ao roteador de borda ? Residencial, Corporativo, Sem Fio (LAN - padrão IEEE 802.11)

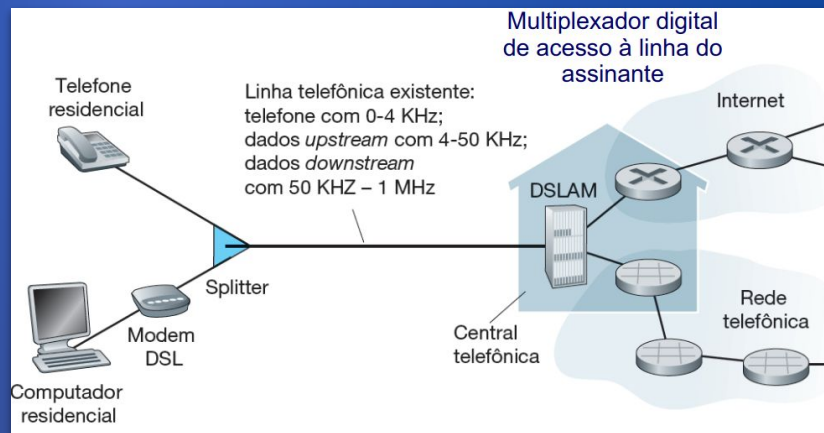


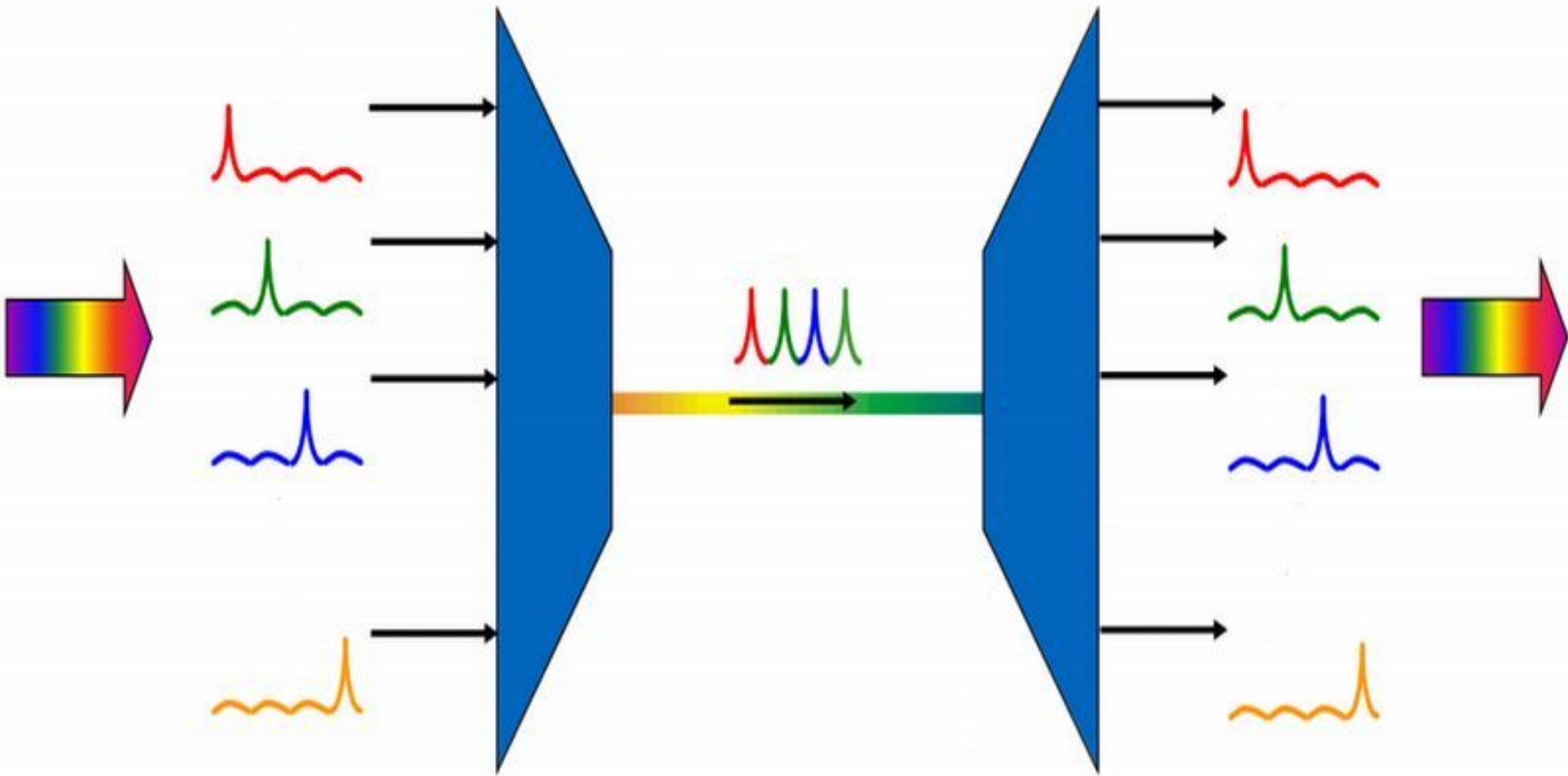
Introdução

Redes de Acesso - Residencial

- Exemplo: DSL, cabo, FTTH, discado e satélite
- Atualmente os dois tipos de acesso residencial banda largas predominantes são: a **linha digital de assinante (DSL)** ou a **cabo (HFC)**. - LAN

A linha telefônica (DSL) conduz, simultaneamente, dados e sinais telefônicos tradicionais, que são codificados em frequências diferentes.



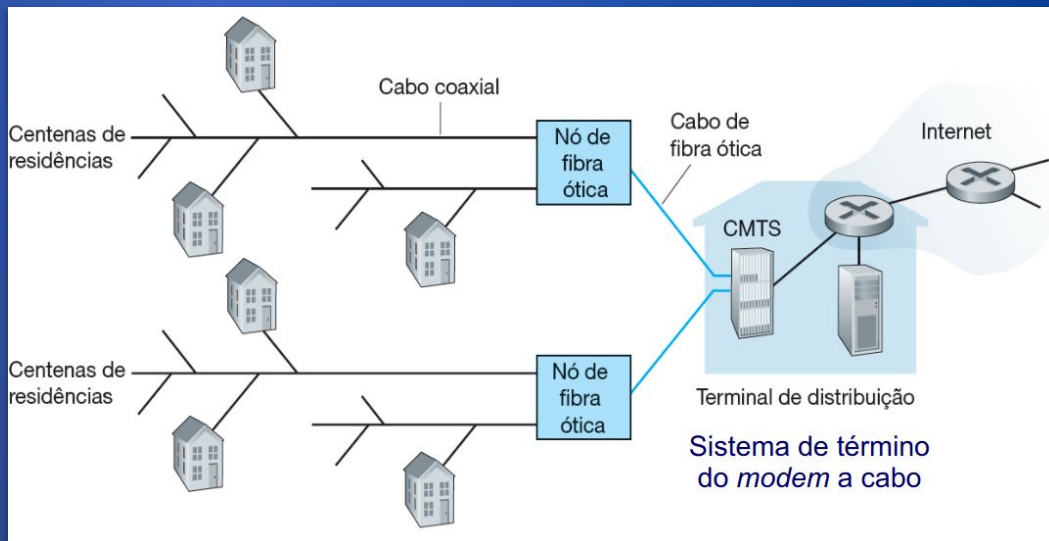


Introdução

Redes de Acesso - Residencial

- Exemplo: DSL, cabo, FTTH, discado e satélite
- Atualmente os dois tipos de acesso residencial banda largas predominantes são: a **linha digital de assinante (DSL)** ou a **cabo (HFC)**. - LAN

Embora o DSL utilize a infraestrutura de telefone local da operadora, o acesso à Internet via cabo (HFC) utiliza a infraestrutura de TV a cabo da operadora de televisão. Com modems especiais.

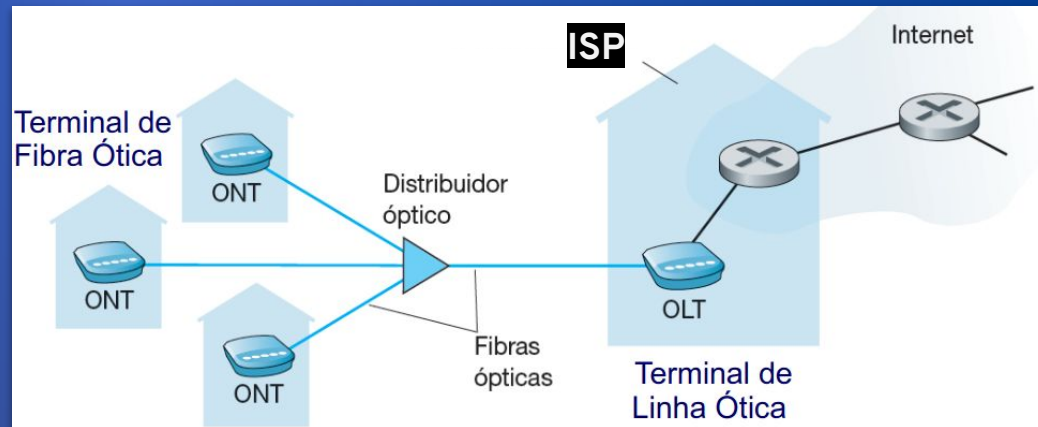


Introdução

Redes de Acesso - Residencial

- Exemplo: DSL, cabo, FTTH, discado e satélite
- Atualmente os dois tipos de acesso residencial banda largas predominantes são: a **linha digital de assinante (DSL)** ou a **cabo (HFC)**. - LAN

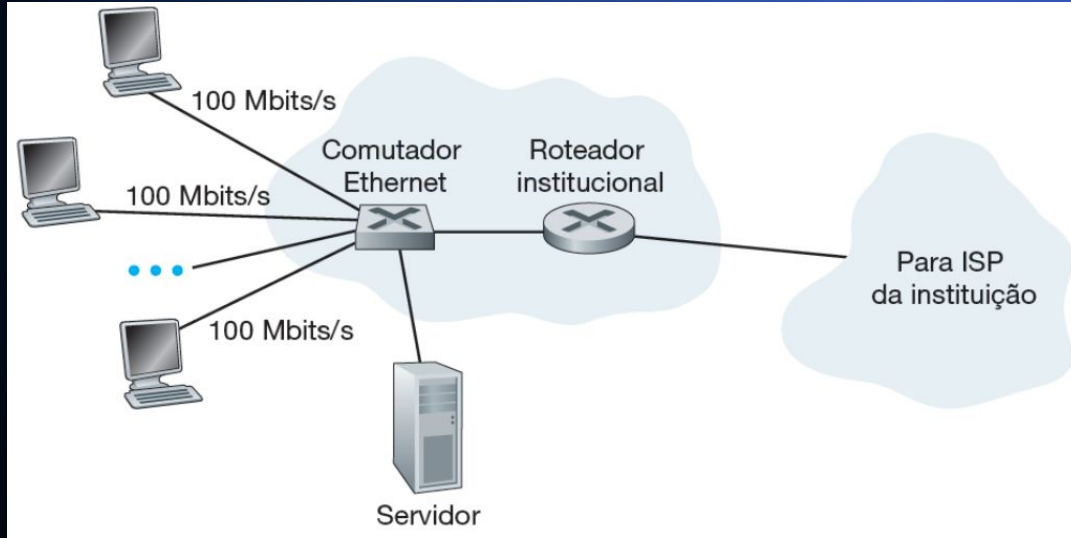
O conceito da FTTH é simples (Fiber To The Home) – oferece um caminho de fibra ótica do ISP diretamente até a residência.



Introdução

Redes de Acesso - Corporativo

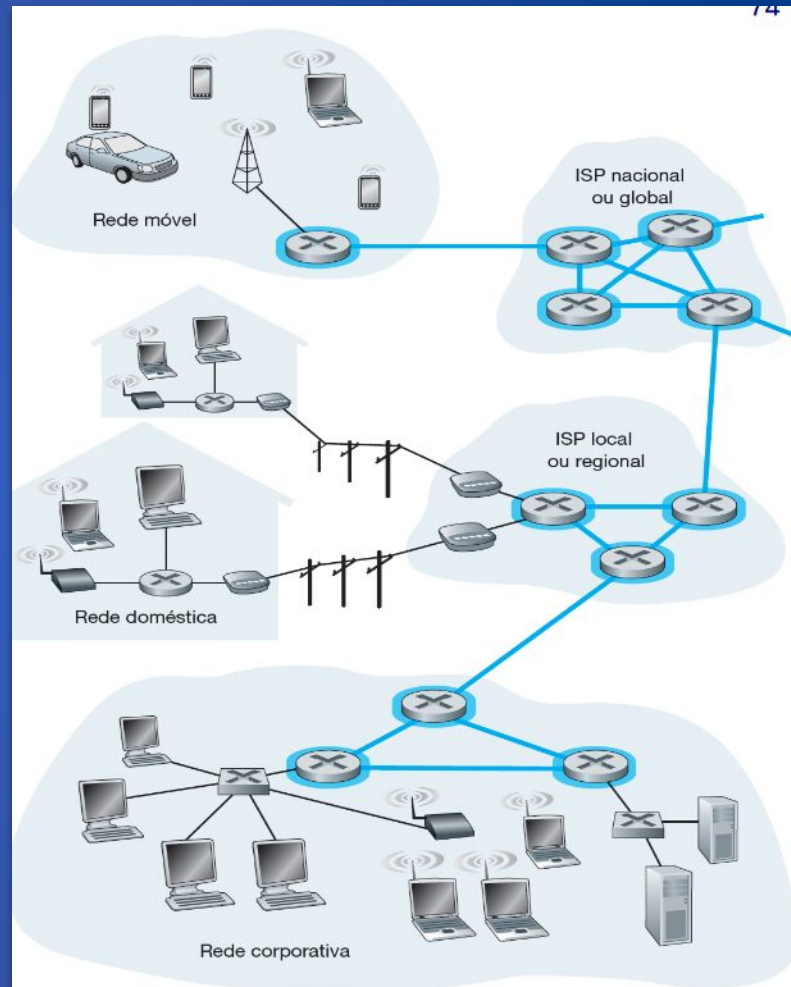
- Acesso a Internet por ethernet. - LAN, Intranet/Extranet, VPN



Introdução

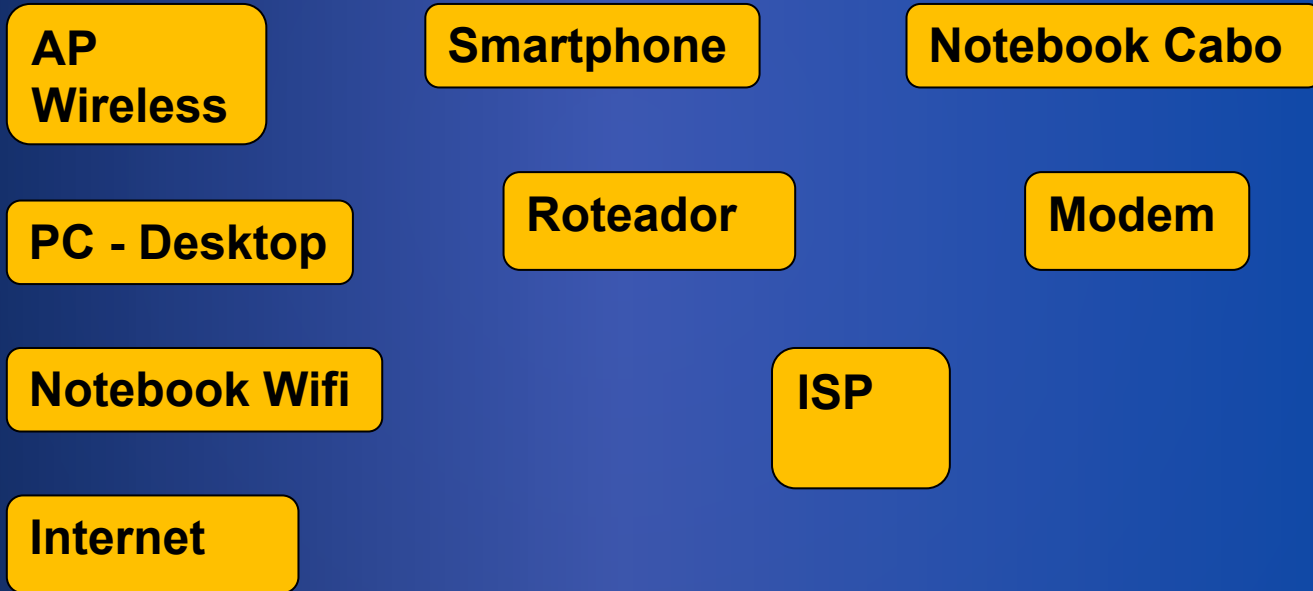
Núcleo da rede (core)

- O núcleo da Internet é composto pelas linhas entre roteadores.
- Características:
- ISP (Provedores de Serviços de Internet)
 - Nível 1
 - Conexão entre todos ISP nível 1
 - Conectam ISP nível 2 e redes clientes
 - Tem cobertura internacional
 - Nível 2
 - Tem alcance regional ou nacional
 - Cliente do nível 1
- Nível 3
 - Redes de usuários finais
 - Cliente do nível 2
- ISP = Backbone da Internet
- POP = Pontos de interligação dos roteadores entre os ISP



Atividade - Redes de Acesso

Rede residencial



Introdução

Atrasos e Perdas

- Atrasos de entregas de pacotes em uma rede podem ser ocasionados por diversos fatores.
- A soma dos atrasos nos dá o atraso total. Quanto maior este valor menor será a velocidade de transmissão de dados na sua rede

Introdução

Atrasos e Perdas

poucos microssegundos ou menos

dependerá do congestionamento

alguns micro a milissegundos

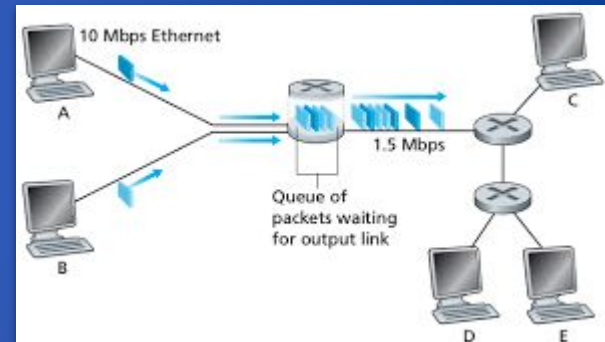
Tipos de atraso e perdas na rede:

- **Atraso de processamento:**
 - Tempo de leitura do cabeçalho do pacote para direcionamento correto;
 - Tempo de verificação de erros e etc.
- **Atraso de fila:**
 - Tempo para iniciar a transmissão
 - Pode haver vários pacotes para serem enviados (criação de filas)
 - Filas cheias = Novos pacotes perdidos
- **Atraso de transmissão:**
 - Tempo para transportar todos os bits de dentro do equipamento para o meio de transmissão.
- **Atraso de propagação:**
 - Tempo para propagar o pacote pelo meio de transmissão.

Introdução

Atrasos e Perdas

- Quando o atraso se torna muito alto é possível que uma das filas do roteador se torne cheia;
- Um roteador tem um espaço em memória para armazenar esta fila limitado (buffer);
- Se esta fila se tornar tão grande que preencha o (buffer), Pacotes começaram a ser descartados;
 - Esses pacotes serão considerados perdidos



Introdução

Rotas

- Ping (*packet internet network groper*) : aplicativo que utiliza o protocolo ICMP e permite ao usuário verificar a conectividade entre dois hosts. Incluindo perdas ocorridas.

```
C:\WINDOWS>ping 200.20.94.50
```

```
Pinging 200.20.94.50 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 200.20.94.50: bytes=32 time=5ms TTL=253
```

```
Reply from 200.20.94.50: bytes=32 time=2ms TTL=253
```

```
Reply from 200.20.94.50: bytes=32 time=2ms TTL=253
```

```
Reply from 200.20.94.50: bytes=32 time=2ms TTL=253
```

```
Ping statistics for 200.20.94.50:
```

```
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
Minimum = 2ms, Maximum = 5ms, Average = 2ms
```

Internet Control Message Protocol

Introdução

Rotas

- Traceroute: mapeador de rotas – o usuário pode descobrir o caminho percorrido pelo pacote até o destino

1: Indica o número de quantos roteadores o pacote já passou

Máximo de TTL (Time To Live)

RTT (Round-Trip Time ou Round-Trip Delay Time) que é o tempo para enviar um pacote de requisição de eco e o tempo para tê-lo de volta

Nome do roteador

Endereço IP

timeout

```
C:\>tracert www.terra.com.br
```

```
Rastreando a rota para www.terra.com.br [200.176.8.206]
com no máximo 30 saltos:
```

1	1204 ms	478 ms	469 ms	201-23-170-226.gprs.claro.net.br [201.23.170.226]
2	356 ms	660 ms	650 ms	201-23-170-241.gprs.claro.net.br [201.23.170.241]
3	380 ms	419 ms	399 ms	10.108.46.69
4	*	356 ms	389 ms	10.108.99.6
5	368 ms	419 ms	399 ms	embratel-T0-5-0-0-tacc01.spo.embratel.net.br [200.176.8.1]
6	370 ms	410 ms	428 ms	ebt-C2-gacc03.spo.embratel.net.br [200.176.8.206]
7	429 ms	479 ms	439 ms	peer-P2-2-gacc03.spo.embratel.net.br [200.176.8.206]
8	1027 ms	359 ms	208 ms	189-57-253-134.customer.tdatabrasil.net.br [189.57.253.134]
9	138 ms	139 ms	139 ms	189-57-185-190.customer.tdatabrasil.net.br [189.57.185.190]
10	123 ms	149 ms	159 ms	terra-v-99-dsw-2-poa.tc.terra.com.br [200.176.8.206]
11	1709 ms	489 ms	479 ms	

? = O host foi alcançado mas não retornou informações daquele node

```

wagnerloch ~ % traceroute www.google.com.br
traceroute to www.google.com.br (142.250.219.227), 64 hops max, 40 byte packets
 1  www.webgui.nokiawifi.com (192.168.1.254)  3.387 ms  2.654 ms  2.656 ms
 2  * * *
 3  100.120.82.162 (100.120.82.162)  7.777 ms
    100.120.82.156 (100.120.82.156)  4.683 ms
    100.120.82.250 (100.120.82.250)  4.569 ms
 4  201.10.226.157 (201.10.226.157)  20.114 ms
    100.120.26.123 (100.120.26.123)  23.134 ms
    100.120.17.93 (100.120.17.93)  9.564 ms
 5  100.120.26.62 (100.120.26.62)  22.853 ms
    100.120.26.81 (100.120.26.81)  34.599 ms
    100.120.23.184 (100.120.23.184)  34.277 ms
 6  100.120.25.191 (100.120.25.191)  32.300 ms
    100.120.24.219 (100.120.24.219)  38.434 ms
    100.120.26.75 (100.120.26.75)  43.588 ms
 7  100.120.20.182 (100.120.20.182)  31.761 ms
    100.120.26.190 (100.120.26.190)  27.191 ms
    100.120.25.64 (100.120.25.64)  41.920 ms
 8  72.14.198.152 (72.14.198.152)  41.472 ms
    201.10.242.247 (201.10.242.247)  34.321 ms  35.287 ms
 9  * 142.251.53.99 (142.251.53.99)  28.364 ms *
10  192.178.240.100 (192.178.240.100)  37.761 ms
    209.85.249.37 (209.85.249.37)  39.238 ms
    192.178.253.82 (192.178.253.82)  43.565 ms
11  gru06s65-in-f3.1e100.net (142.250.219.227)  32.204 ms  40.166 ms
    209.85.254.58 (209.85.254.58)  52.445 ms
wagnerloch@MacBook-Air-de-Wagner ~ %

```

Dispositivo da rede local

Timeout

Rede do provedor local

Backbone/Upstream

Google e CDN

ATIVIDADE

1. O Grupo deve escolher 6 destinos distintos (Ex.: Google, Microsoft, Apple, etc..).
2. Traçar com o comando traceroute suas rotas e explique-as.
3. Para os destinos escolhidos, execute os pings (pelo menos 10) e apresentar os resultados.
4. Realizar a atividade de, pelo menos, dois provedores (ISP) diferentes e comparar os resultados.

Demais instruções no Blackboard da unidade (Entrega/Formato/Prazo).